

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁶

B60R 13/08

G10K 11/168 B32B 5/22

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 97199253.3

[43]公开日 1999 年 11 月 17 日

[11]公开号 CN 1235578A

[22]申请日 97.10.29 [21]申请号 97199253.3

[30]优先权

[32]96.10.29 [33]CH [31]381/96

[86]国际申请 PCT/CH97/00412 97.10.29

[87]国际公布 WO98/18657 德 98.5.7

[85]进入国家阶段日期 99.4.28

[71]申请人 里特汽车国际有限公司

地址 瑞士库斯那茨

[72]发明人 T·阿尔特斯

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

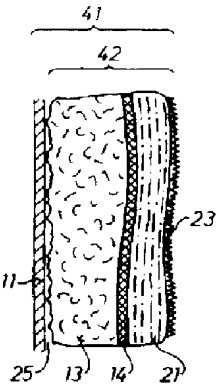
代理人 崔幼平 章社杲

权利要求书 8 页 说明书 7 页 附图页数 7 页

[54]发明名称 超轻、多功能、隔声组合件

[57]摘要

组合件(41)用于汽车内噪声衰减。并且包括至少一块平面的汽车部件(25),汽车部件(25)带有由几层组成的隔声装配件(42),它还包括至少一块局部地位于汽车部件(25)与隔声装配件(42)之间的空气层(25)。该装配件(42)至少拥有一层多孔的弹簧层(13)和一层微孔的增强层(14),这种增强层(14)轻质而且属开孔结构,更准确地说,它的空气流动阻力值为 $R_t = 500 \text{ Nsm}^{-3}$ 至 $R_t = 2500 \text{ Nsm}^{-3}$, 而面密度为 $m_F = 0.3 \text{ kg/m}^2$ 至 $m_F = 2.0 \text{ kg/m}^2$ 。特别是这种增强层(14)的抗弯刚度为 $B = 0.005 \text{ Nm}$ 至 $B = 10.5 \text{ Nm}$ 。因此传统在汽车内用于噪声衰减的弹簧-质量系统,可以被一种至少减轻了 50% 的系统更换。这种组合件(41)不仅有减振和隔声的效果,而且还对吸声和隔热高度有效。这种多功能轻质组合件(41)尤其用于底板和端壁隔声,用作车门内衬里或用作顶盖内衬里。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 用于噪声衰减, 隔热的多功能组合件(41), 它在汽车中构成一个吸声、隔声、吸振、隔热的内衬里, 尤其是底板、端壁隔离件、车门衬里、顶盖等部位用衬里, 具有至少一个平面的汽车部件(11)和一个噪声衰减的多层装配件(42), 这种装配件(42)包括至少一个多孔的弹簧层(13), 尤其是一个开孔结构的泡沫塑料层, 而且在装配件(42)与平面的汽车部件之间设置有一个空气层(25), 该组合件的特征在于, 为了构成一种适于隔声、吸声和吸振最佳组合的超轻组合件(41), 多层结构的装配件(42)是一种不含重质层的装配件, 而且包括一个微孔结构的增强层(14), 尤其是一个开孔结构的纤维层或者纤维-泡沫塑料组合层, 组合件的总空气流动阻为 $R_t=500\text{Nsm}^{-3}$ 至 $R_t=2500\text{Nsm}^{-3}$, 尤其是 $R_t=900\text{Nsm}^{-3}$ 至 $R_t=2000\text{Nsm}^{-3}$, 面密度为 $m_F=0.3\text{kg/m}^2$ 至 2.0kg/m^2 , 尤其是 $m_F=0.5\text{kg/m}^2$ 至 $m_F=1.6\text{kg/m}^2$.
2. 如权利要求1所述的组合件, 其特征在于, 微孔结构的增强层(14), 其抗弯刚度为 $B=0.005\text{Nm}$ 至 $B=10.5\text{Nm}$, 尤其是 $B=0.025\text{Nm}$ 至 $B=6.0\text{Nm}$.
3. 如权利要求1或2之一所述的组合件, 其特征在于, 装配件(42)配置一个多孔的保护层(15), 尤其是某种软质装饰层或者毡毯层, 或者某种防污保护性无纺织物。
4. 如权利要求1至3之一所述的组合件, 其特征在于, 多孔的弹簧层位于空气层(25)与微孔结构的增强层之间。
5. 如权利要求1至4之一所述的组合件, 其特征在于, 多孔的弹簧层(13)由一种容重 $\rho \leq 30\text{kg/m}^3$ 、尤其是 $\rho \leq 15\text{kg/m}^3$ 的热成型泡沫塑料组成。
6. 如权利要求1至4之一所述的组合件, 其特征在于, 多孔的弹簧层(13)由一种容重 $\rho \leq 70\text{kg/m}^3$ 、尤其是 $\rho \leq 45\text{kg/m}^3$ 的聚氨酯预制泡沫塑料制成。
7. 如权利要求1至4之一所述的组合件, 其特征在于, 多孔的弹簧层(13)由一种容重 $\rho \leq 70\text{kg/m}^3$ 、尤其是 $\rho \leq 35.0\text{kg/m}^3$ 的热塑性混合纤维无纺织物组成。
8. 如权利要求1至4之一所述的组合件, 其特征在于, 多孔的弹



簧层(13)由一种容重 $\rho \leq 70\text{kg/m}^3$ 、尤其是 $\rho \leq 50\text{kg/m}^3$ 的热固性纤维无纺织物组成。

9.如权利要求5至8之一所述的组合件,其特征在于,在装配件(42)与平面的汽车部件(11)之间至少局部设置有吸音层(12)。

5 10.如权利要求9所述的组合件,其特征在于,吸声层(12)厚度约2.2mm,由一种面密度约 2.4kg/m^2 超轻吸音层组成,这里的这种吸音层粘贴在平面的汽车部件上,而通过凹凸状表面支承装配件(42)而在吸声层与装配件之间形成的空气层厚度约0.2mm,为孔结构的弹簧层(13)厚度约25mm、面密度从 0.4kg/m^2 至 1.75kg/m^2 ,微孔结构的
10 增强层(14)厚度约1.5至5.0mm,面密度为 0.6kg/m^2 至 1.6kg/m^2 。

11.如权利要求9所述的组合件,其特征在于,上述吸声层由一种多层结构的、包括至少一层约0.2mm厚铝箔、面密度约 2.94kg/m^2 的超轻吸声材料组成,这种吸声材料粘贴在平面的汽车部件上,而通过凹凸形状的表面支承装配件(42)而在装配件与吸音层之间形成的空气层(25),其厚度约0.2mm;其特征还在于,多孔的弹簧层厚度约
15 25mm、面密度 0.4kg/m^2 至 1.75kg/m^2 ;在于微孔的增强层厚度为1.5mm至5.0mm而面密度为 0.6kg/m^2 至 1.6kg/m^2 。

12.如权利要求9所述的组合件,其特征在于:上述吸声层由一种多层结构的,包括至少一层约0.2mm厚的薄的增强纤维塑料纸,面密度约
20 2.67kg/m^2 的超轻吸声材料组成,这种吸声层粘贴在平面汽车部件上,而通过凹凸形状的表面支承装配件(42)可在装配件与吸声层之间形成空气层(25),其厚度约为0.2mm;多孔的弹性层(13)厚度约为25mm,面密度为 0.4kg/m^2 至 1.75kg/m^2 ;还在于微孔的增强层(14)厚度为1.5mm至5.0mm,面密度为 0.6kg/m^2 至 1.6kg/m^2 。

25 13.如权利要求9所述的组合件,其特征在于,吸声层厚度约0.2mm。由一种面密度约 2.4kg/m^2 、拥有凹凸结构表面、不含沥青的超轻乙烯-丙烯三聚物橡胶组成,这种吸声层一方面把它的凹凸结构表面放在平面的汽车部件上,这样在凹凸结构的吸声层与平面的汽车部件之间形成一个整个范围内至少约0.2mm厚的空气层(25),吸声
30 层另一方面固定在开孔结构的弹簧层(13)上;特征还在于。多孔的弹簧层厚度约25mm而面密度为 0.4kg/m^2 至 1.75kg/m^2 ;在于微孔的增强层厚度1.5mm至5.0mm,面密度从 0.6kg/m^2 至 1.6kg/m^2 。

14.如权利要求 9 所述的组合件,其特征在于,吸音层由一个约 4mm 厚,有效容重约 40kg/m^3 、更准确地说面密度 0.2kg/m^2 、具有凹凸结构表面的薄预制泡沫塑料制成,这种吸音层在一侧以它的这种凹凸结构的表面放在平面的汽车部件上,这样在凹凸结构的吸声层与平面的汽车部件之间形成的空气层 (25) 在整个范围内厚度至少约 0.2mm,而另一侧则被固定在开孔的弹簧层上;特征还在于,多孔的弹簧层厚度约 25mm、面密度为 0.4kg/m^2 至 1.75kg/m^2 ;在于微孔的增强层厚度为 1.5mm 至 5.0mm、面密度为 0.6kg/m^2 至 1.6kg/m^2 。

15.如权利要求 5 至 8 和 10 至 14 之一所述的组合件,其特征在于,装配件 (42) 为了底板隔声而拥有一个约 0.5mm 厚、面密度 0.4kg/m^2 至 1.0kg/m^2 的装饰层。

16.如权利要求 5 至 8 和 10 至 14 之一所述的组合件,其特征在于,装配件 (42) 为了内侧的端壁隔声至多局部拥有约 0.5mm 厚、面密度 0.4kg/m^2 至 1.0kg/m^2 的装饰层。

17.如权利要求 1 至 4 之一所述的组合件、用于顶盖内侧内衬里的装配件 (42) 拥有凹凸结构的表面,该表面在形成空气层 (25) 的情况下被粘贴在平面的汽车部件上,而多孔的弹簧层由一刚性热成型泡沫塑料层组成,压缩模数超过 $120\,000\text{Pa}$ 、该层厚度约 13mm 至 17mm、面密度为 0.2kg/m^2 至 0.4kg/m^2 ,微孔的增强层厚度为 1.5mm 至 2.0mm,面密度为 0.4kg/m^2 至 0.6kg/m^2 ,这时多孔装饰层厚度约 2mm、面密度约 0.21kg/m^2 。

18.如权利要求 1 至 4 所述的组合件,其特征在于,用作顶盖内侧内衬里的装配件 (42) 拥有一个凹凸结构的表面,该表面在形成空气层 (25) 的情况下被粘贴在平面的汽车部件上,而多孔的弹性层由一种开孔的、压缩模数小于 60KPa 、厚度约 20mm、面密度约 0.8kg/m^2 多孔的软质聚氨酯预制泡沫层组成,微孔的增强层厚度 1.5mm 至 2.0mm,面密度为 0.4kg/m^2 至 0.6kg/m^2 ,保护层也是多孔结构,具厚度约 2mm、面密度约 0.21kg/m^2 。

19.如权利要求 1 至 4 之一所述的组合件,其特征在于,用作顶盖内侧内衬里的装配件 (42) 拥有一个凹凸结构的表面,该表面在形成空气层 (25) 的情况下被粘贴在平面的汽车部件上,而多孔的弹簧层由一种容重小于 35kg/m^3 、厚度约 20mm、面密度约 0.7kg/m^2 的热塑性

混合纤维无纺织物组成，而刚性的微孔增强层厚度为 1.5mm 至 2.0mm、面密度为 0.4kg/m^2 至 0.6kg/m^2 ，这里的装饰层也是多孔的，其厚度约 2mm，面密度约 0.21kg/m^2 。

20.如权利要求 1 至 4 之一所述的组合件，其特征在于，用作顶盖
5 内侧内衬里的装配件（42）拥有一个凹凸结构的表面，该表面在形成空气层（25）的情况下被粘贴在平面的汽车部件上，而多孔的弹簧层由一种容重小于 50kg/m^3 、厚度约 20mm、面密度约 1.0kg/m^2 的热固性混合纤维无纺织物组成，微孔增强层厚度为 1.5mm 至 2.0mm、面密度为 0.4kg/m^2 至 0.6kg/m^2 ，这里的装饰层是多孔的，其厚度约 2mm、而
10 面密度约 0.21kg/m^2 。

21.如权利要求 1 至 4 之一所述的组合件，其特征在于，用作顶盖
内侧内衬里的装配件（42）拥有一个凹凸结构的表面，该表面在形成空气层（25）的情况下支撑在平面的汽车部件上，这种装配件附加地
15 还拥有一个开孔的刚性底层（26），它尤其由一种厚度约 3 至 5mm，面密度为 0.4 至 0.6kg/m^2 、高度压缩的微孔纤维材料或者蜂巢状构造的底层材料组成，而多孔的弹簧层由一种压缩模量超过 120 000Pa、厚度约 13mm 至 17mm、面密度为 0.2kg/m^2 至 0.4kg/m^2 的刚性热成型泡沫塑料层组成，微孔增强层厚度为 1.5mm 至 2.0mm、面密度为 0.4kg/m^2 至 0.6kg/m^2 ，这里的多孔装饰层厚度约 2mm、面密度约
20 0.21kg/m^2 。

22.如权利要求 1 至 4 之一所述的组合件，其特征在于，用作顶盖
内侧内衬里的装配件（42）拥有一个凹凸结构的表面，该表面在形成空气层（25）的情况下位于平面的汽车部件上，并且还附加地拥有一个
25 开孔的刚性底层（26），它尤其由一种约 3 至 5mm 厚、面密度为 0.4 至 0.6kg/m^2 的高度压缩的微孔纤维材料或者蜂窝状构造的底层材料组成，而多孔的弹簧层由一种压缩模量小于 60KPa、厚度约 20mm、面密度约 0.8kg/m^2 的软质聚氨酯预制泡沫层组成，微孔的增强层厚度为 1.5mm 至 2.0mm、面密度为 0.4kg/m^2 至 0.6kg/m^2 ，这里的装饰层是多孔的，其厚度约 2mm、面密度约 0.21kg/m^2 。

30 23.如权利要求 1 至 4 之一所述的组合件，其特征在于，用作顶盖内侧内衬里的装配件（42）拥有一个凹凸结构的表面，该表面在形成空气层（25）的情况下支撑在平面的汽车部件上，还附加地拥有一个

开孔的、刚性底层(26),它尤其由一种约3至5mm厚、面密度为0.4至0.6kg/m²、由高度压缩的微孔纤维材料或者蜂窝状构造的底层材料组成,多孔的弹簧层由一种容量小于35kg/m²、厚度约20mm、面密度约0.7kg/m²的热塑性混合纤维无纺织物组成,微孔的增强层厚度为1.5mm至2.0mm、面密度为0.4kg/m²至0.6kg/m²,这里的装饰层是多孔的,其厚度约2mm,面密度约0.21kg/m²。

24.如权利要求1至4之一所述的组合件,其特征在于,用作顶盖内侧内衬里的装配件(42)拥有一个凹凸结构的表面,该表面在形成空气层(25)的情况下,支撑在平面的汽车部件上,而且附加地还拥有一个开孔的刚性底层(26),底层尤其由一种约3至5mm厚、面密度为0.4至0.6kg/m²、高度紧压的微孔纤维材料或者蜂窝形构造的底层材料制成,多孔的弹簧层由一种容重小于50kg/m³、厚度约20mm、面密度约1.0kg/m²的热固性混合纤维无纺织物组成,而微孔的增强层厚度为1.5mm至2.0mm,面密度0.4kg/m²至0.6kg/m²,这里的装饰层是多孔的,其厚度约2mm,面密度约0.21kg/m²。

25.如权利要求21至24之一所述的组合件,其特征在于,用于顶盖内衬里时,在装配件(42)与平面的汽车部件之间至少局部设置有一吸音层,它由一种厚度约4mm、面密度约0.2kg/m²的预制泡沫塑料制成。

26.如权利要求1至4之一所述的组合件,其特征在于,用于车门内衬里时,在空气层(25)与装配件(42)之间提供一个约25μm厚、面密度约0.03kg/m²的聚氨酯薄膜,装配件(42)的多孔弹簧层由一种约15mm厚、面密度约0.3kg/m²的热成型泡沫塑料组成,微孔的增强层厚度约1mm至1.5mm,而面密度约0.5kg/m²,多孔的、尤其是开孔的装饰层,其面密度约0.2kg/m²、厚度约2mm。

27.如权利要求1至4之一所述的组合件,其特征在于,用于车门内衬里时,在空气层(25)与装配件(42)之间设置一个约25μm厚、面密度约0.03kg/m²的聚氨酯薄膜,装配件(42)的多孔弹簧层由一种约15mm厚、面密度为0.6kg/m²至0.9kg/m²的预制泡沫层组成,微孔增强层的厚度为1mm至1.5mm、面密度约0.5kg/m²,而多孔的、尤其是开孔的装饰层,其面密度约0.21kg/m²、厚度约2mm。

28.如权利要求1至4之一所述的组合件,其特征在于,用于车门

内衬里时，在空气层（25）与装配件（42）之间设置一个约 $25\mu\text{m}$ 厚、面密度约 0.03kg/m^2 的聚氨酯薄膜，装配件的多孔弹簧层由一种约 15mm 厚、容重小于约 35kg/m^3 、面密度约 0.5kg/m^2 的热塑性混合纤维组成，微孔增强层的厚度为 1mm 至 1.5mm 、面密度约 0.5kg/m^2 ，而多孔的、尤其是开孔的装饰层，其面密度约 0.21kg/m^2 、厚度约 2mm 。

29.如权利要求 1 至 4 之一所述的组合件，其特征在于，用于车门内衬里时，在空气层（25）与装配件（42）之间设置一个约 $25\mu\text{m}$ 厚、面密度约 0.03kg/m^2 的聚氨酯薄膜，装配件的多孔弹簧层由一种约 15mm 厚、容重小于约 50kg/m^3 、面密度约 0.75kg/m^2 的热固性混合纤维无纺布物组成，微孔增强层的厚度为 1mm 至 1.5mm 、面密度约 0.5kg/m^2 ，而多孔的，尤其是开孔的装饰层，其面密度约 0.21kg/m^2 、厚度约 2mm 。

30.如权利要求 26 至 29 之一所述的组合件，其特征在于，平面的汽车部件至少局部地配置吸声层，后者由一种多层结构、约 2.3mm 、面密度约 2.67kg/m^2 、带有至少一层约 0.1mm 厚铝箔的超轻吸声材料组成。

31.如权利要求 26 至 29 之一所述的组合件，其特征在于，平面的汽车部件至少局部地配置吸声层，后者由一种多层结构、约 2.3mm 厚、面密度约 2.67kg/m^2 、带有至少一层约 0.1mm 厚纤维增强塑料薄膜的超轻吸声材料制成，这样多层结构吸声层的面密度约 2.54kg/m^2 。

32.如权利要求 3 所述的组合件，其特征在于，当用于车厢内侧的端壁内衬里时，装配件（42）在车厢内测配置一个防污保护层，尤其是一层防油、防水的保护性无纺布物层，微孔增强层被设置在弹簧层与上述保护层之间，其中增强层由一种厚度约 25mm 、面密度约 1.0kg/m^2 的高度紧压的纤维材料组成，装配件（42）的开孔弹簧层由一种约 15mm 厚、面密度约 0.3kg/m^2 的热成塑泡沫塑料组成，而位于车厢内侧的保护层，其厚度为 0.2 至 0.4mm ，面密度为 0.1 至 0.3kg/m^2 。

33.如权利要求 3 所述的组合件，其特征在于，用于车厢内侧的端壁内衬里时，装配件（42）在车厢内测配置一个防污保护层，尤其是一种防油、防水的保护性无纺布物，微孔增强层设置在弹簧层和上述保护层之间，其中的增强层由一种厚度约 2.5mm ，面密度约 1.0kg/m^2 的高度紧压的纤维材料组成，装配件（42）的开孔弹簧层由一种约

15mm 厚、面密度约 0.6kg/m^2 至 0.9kg/m^2 的聚氨酯预制泡沫层组成，而在车厢内侧的保护层，其厚度为 0.2 至 0.4mm，面密度为 0.1 至 0.3kg/m^2 。

5 34.如权利要求 3 所述的组合件，其特征在于，用于车厢内侧的端壁内衬里时，装配件（42）在车厢内测配置一个防污保护层，尤其是一层防油，防水的保护性无纺织物，微孔增强层被设置在弹簧层与上述保护层之间，其中的微孔增强层由一种厚度约 2.5mm、面密度约 1.0kg/m^2 的高度紧压的纤维材料组成，装配件（42）的开孔弹簧层由一种约 15mm 厚、面密度约 0.7kg/m^2 至 1.0kg/m^2 的热固性混合耐热纤维无纺织物制成，而车厢内侧的保护层，其厚度为 0.2 至 0.4mm，面密度为 0.1 至 0.3kg/m^2 。

35.如权利要求 32 至 34 之一所述的组合件，其特征在于，在空气层（25）和装配件（42）之间设置有一个防污的保护性无纺织物层，其面密度为 0.05 至 0.15kg/m^2 ，尤其是设置有一种防油、防水的保护性无纺织物层。

36.如权利要求 3 所述的组合件，其特征在于，微孔增强层被设置在多孔弹簧层（13）与空气层（25）之间。

20 37.如权利要求 36 所述的组合件，其特征在于，用于车厢内测的端壁内衬里时，增强层由一种厚度约 2.5mm，面密度约 1.0kg/m^2 的高度紧压的纤维材料组成，装配件（42）的开孔弹簧层由一种约 15mm 厚，面密度约 0.3kg/m^2 的热成型泡沫塑料制成，在车厢内侧设置一个防污的保护层，尤其是一种厚度从 0.2 至 0.4mm。面密度从 0.1 至 0.3kg/m^2 的防水、防油纤维无纺织物层。

25 38.如权利要求 36 所述的组合件，其特征在于，用于车厢内侧的端壁内衬里时，增强层由一种厚度约 2.5mm。面密度约 1.0kg/m^2 、高度紧压的纤维材料组成，装配件（42）的开孔弹簧层由一种约 15mm 厚、面密度为 0.6 至 0.9kg/m^2 的聚氨酯预制泡沫组成，在车厢内侧设置一个防污保护层，尤其是厚度从 0.2 至 0.4mm，面密度从 0.1 至 0.3kg/m^2 的防水、防油纤维无纺织物层。

30 39.如权利要求 36 所述的组合件，其特征在于，用于车厢内侧的端壁内衬里时，增强层由一种厚度约 25mm，面密度约 1.0kg/m^2 的高度紧压的纤维材料组成，装配件（42）的开孔弹簧层由一种约 15mm



厚，面密度为 0.7 至 1.0kg/m^2 的热固性混合耐热纤维无纺织物组成，在车厢内侧设置一个防污保护层，尤其是厚度从 0.2 至 0.4mm ，面密度从 0.1 至 0.3kg/m^2 的防水、防油纤维无纺织物。

5 40.如权利要求 32 至 34、37 至 39 之一所述的组合件，其特征在于，在空气层（25）与装配件（42）之间设置一个泡沫吸声层，其厚度为 3.0mm ，面密度约 0.12kg/m^2 。

41.如权利要求 1 至 40 之一所述的组合件，其特征在于，平面的汽车部件是一块约 0.8mm 厚的钢板。

10 42.如权利要求 1 至 40 之一所述的组合件，其特征在于，平面的汽车部件是一块约 1.1mm 厚的铝板。

43.如权利要求 1 至 40 之一所述的组合件，其特征在于，平面的汽车部件是一块约 1.5mm 厚的纤维增强塑料部件，尤其是一块有机板。

15 44.如权利要求 1 至 43 之一所述的组合件，其特征在于，多孔弹簧层的导热系数 λ 小于 0.05W/mK ，最好是 0.04W/mK 。

45.用于如权利要求 1 至 44 之一所述组合件的装配件，其特征在于，它是一种不含重质层的装配件（42），包括微孔增强层（14），尤其是开孔的纤维层或者纤维-泡沫塑料组合层，其总空气流动阻为 $R_t=500\text{Nsm}^{-3}$ 至 $R_t=2500\text{Nsm}^{-3}$ ，尤其是 $R_t=900\text{Nsm}^{-3}$ 至 $R_t=2000\text{Nsm}^{-3}$ ，
20 面密度为 $m_F=0.3\text{kg/m}^2$ 至 $m_F=2.0\text{kg/m}^2$ ，尤其是 $m_F=0.5\text{kg/m}^2$ 至 $m_F=1.6\text{kg/m}^2$ 。

46.如权利要求 45 所述的组合件，其特征在于，微孔增强层（14）的抗弯刚度为 $B=0.005\text{Nm}$ 至 $B=10.5\text{Nm}$ ，尤其是 $B=0.025\text{Nm}$ 至 $B=6.0\text{Nm}$ 。

25 47.如权利要求 45 或 46 之一所述的装配件，其特征在于，该装配件配置吸声层和/或粘结层。

说明书

超轻、多功能、隔声组合件

5 本发明涉及一种按照权利要求 1 的前序所述。用于汽车内噪声衰减和隔热的多功能组合件。

大平面汽车部件，如底板、顶板、发动机罩、行李舱盖、端壁或者车门以及侧面内衬，由于它以微弱的自身稳定性，在行驶过程中易于发生变形，振动和颤动。这种性质传统上通过安装吸音材料、尤其是安装沥青质的重质层加以克服。为了把行驶噪音向汽车内部的传播减少，在汽车工业中很久以来附加地安装多层的隔声装配件。尤其应该通过这种隔声装配件有效地隔绝由汽车马达、传动机构、辅助机组和排气系统产生的噪音，甚至还有风声和轮胎噪音。这种隔声装配件在通常情况下设计为弹簧-质量系统，并且都配置-与弹性的弹簧层相连的气密性重质材料层，用来吸收大面积车身部件的振动以及隔断空气传声通道。

例如在 EP-0334178 中介绍了一种这样的隔声装置件，它简单来说包括一个靠近可振动车身部件的软质弹性泡沫塑料层，它的效用是作为弹簧-质量系统的弹簧层；还包括一个效用作为弹簧-质量系统中的质量、近于紧密的、不透气的、被加固的、用同种材料制作的增强层，这里把这种系统安装在由无纺织物和泡沫塑料板组成的框架内起增强作用；最后还包括一个设置在质量上面的装饰保护层，更确切地说是毡毡层。通过这种构造，重质层的重量可以被降低到原重量的 40% 以下，而且整个隔声系统的重量与已知的弹簧-质量系统相比，尽管有声学效果方面的损失，还是被减了下来。

25 在 EP-0255332 中公开了一种隔声装配件，它借助于一个采用卡琐形式的半柔性底层，绷紧于车顶上。采用这种底层，一种由弹性、吸声的泡沫塑料层和粘弹性、封闭孔的重质层（填充了沥青）组成的常规弹簧-质量系统，被压紧到车顶上。通过重质层与车顶之间的摩擦联结，同类的振动被更好地吸收，而重质层不必再覆盖全部面积。

30 然而一般情况下弹簧-质量系统总是在隔声装置中导致共振侵入，它通常位于低的马达装置的频率范围内，在这里特别不受欢迎。这种现象基本上禁止了极端的轻型结构。

减轻汽车的重量是汽车工业通常追求的目标。这导致了越来越多更薄更轻的车身部件投入使用，这会引起根本的声学缺陷。对隔声装配件的要求由于轻质车身部件的使用而明显提高。

5 本发明的目的在于，发明一种超轻组合件，它即使采用轻质车身部件，例如铝质或者塑料质，不会有声学效果方面的损失。

尤其应该发明一种隔声组合件，它比传统的隔声装配件轻 50% 以上，并且此外还具有良好的隔热性能。

10 该目的按照本发明基本上借助于具备权利要求 1 中特征的组合件来实现，并且尤其要借助于下述内容，即在传统的弹簧-质量系统中的不透气的重质层，被相对较薄、微孔、刚性的纤维层，准确地说是纤维-泡沫塑料结合层替代。这种微孔的纤维层是开孔的，并且具有相对高的空气流动阻值。实现所述目的的根本在于在隔声组合件内形成一个空气层，它最好位于平面的车身部件与其它层之间。这样隔声机构的重量在传统的弹簧-质量系统中为了更好的吸声效果而被基本上降低。按照本发明的组合件的效果。它的依据是隔声与吸声的最佳结合。按照本发明实现的吸声声系数的根本提高，其结果是这种组合件具有极轻的构造，而且即使采用轻质车身部件也不会在声学效果方面有损失。此外在按照本发明的组合件中，通常出现共振侵入的频率范围内令人惊喜地展示了隔声的根本改善。

20 在第一种实施形式中，按照本发明的多功能组合件基本上包括：一种用泡沫塑料或者无纺织物制作、靠近可振动车身部件、软质弹性的开孔结构弹簧层，一个微孔结构的轻质增强层，尤其是一个刚性、压制成型的纤维层，准确地说是纤维/泡沫塑料组合层，以及一个设置在纤维层上的覆盖层。确切地说是毡毯层或者保护层。所有这些层以可以机械地（被缝织）或者借助于局部的透气粘贴互相连接到组合件上。在这种实施形式的一种改进中，按照本发明的组合件在靠近车身一侧包括一个局部或者全部面积铺设的轻质吸音层，它最好拥有按照专利 EP 0474593 的表面图形，并且就铺设在车身板上。在车身的平坦区域内可以装配一个用超轻沥青与抗拉薄膜制作的轻质吸音层
25 - “约束层”，抗拉薄膜采用铝或者纤维增强塑料纸制做。它通常与
30 车身板粘贴到一起。

在本专利的附属权利要求中详细阐明其它的优选实施形式。

借助于软质弹性的开孔结构层与设置在它上面、同样属开孔结构的微孔纤维层、准确地说是纤维/泡沫塑料复合层之间相联系形成的声学最佳效果可以实现 a) 不产生共振侵入的隔声过程, b) 在装饰层、准确地说是毡毯层上的吸声过程, 它已经在低频范围内生效, c) 隔热, 隔热对于耦油量很小的汽车是有利的, d) 在汽车采用钢制车身并且同时具有更好的声学综合效果的情况下, 与惯用的弹簧-质量构造相比, 实际重量减少超过 50%。

下面借助于几则实施例以及附图, 详细解释本发明。图中所示为:

图 1 底板组合件的惯用构造

图 2 对于按照图 1 的底板组合件来说, 作为频率的函数的吸声系数曲线,

图 3 对于按照图 1 的底板组合件来说, 作为频率的函数的隔声量曲线,

图 4 按照本发明的组合件的基本构造,

图 5 按照本发明的用于底板隔声或者内部端壁内衬的构造,

图 6 对于按照图 5 的构造来说, 作为频率的函数的吸声系数曲线,

图 7 对于按照图 5 的构造来说, 作为频率的函数的隔声量的曲线,

图 8 按照本发明的顶盖内衬构造,

图 9 按照本发明的车门内衬构造,

图 10 按照本发明, 被粘贴的外部端壁构造,

图 11 按照本发明、被铺装的外部端壁构造。

在图 1 中展示的传统底板组合件, 包括一个由几层构成的隔声装配件 2, 它被固定在一平板上, 也就是平面的车身部件 3 上。对于传统的汽车来说, 这种车身部件是用一块约 0.8mm 厚的钢板加工而成, 其面密度约 6.32kg/m^2 。在这个车身部件 3 的上面涂覆一个通常约 2.2mm 厚的沥青质吸音层 4, 其面密度约 3.5kg/m^2 。使用这种吸音层 4 基本上吸收了高频振动。在这个吸音层 4 之上通常松散地铺上弹簧-质量系统, 这样就在吸音层 4 与弹簧-质量系统之间形成一道约 0.2mm 厚的空气层 5。弹簧-质量系统包括一个约 15mm 厚的纤维层 6,

其松散容重约 70kg/m^3 ，也就是说面密度约 1.05kg/m^2 。替代这个纤维层 6 也可以使用类似的重质弹性泡沫塑料层。与上述层相连接的是约 2mm 厚、面密度为 4.0kg/m^2 的不透气重质层 7，在它的上面又粘上一层例如约 5.0mm 厚、面密度约 0.6kg/m^2 的毡毯。这种惯用的底板组合件，其总面密度约 15.47kg/m^2 ，其中隔声装配件 2 的面密度总计占约 9.15kg/m^2 的份额。

在图 2 中表现的曲线 9 展示了作为这种底板组合件 1 频率的函数的吸声系数特征。从中可以清楚地看出，这种隔声装配件在 200HZ 左右的频率范围内，具有突出的谐振吸收，而在 500HZ 以上的范围内，展示了明显劣化的吸声性能，这个范围内的吸声性能随着频率的增加略有改善。这种略微上升的吸声性能是仅由毡毯的特性决定的。

在图 3 中所表示的属于这种底板组合件 1 的隔声量与频率之间的关系曲线 10 使得高频范围的隔声效果很显著，并且展示了所有的弹簧-质量系统在 200HZ 左右存在独特的隔声跌落。

当采用约 1.1mm 厚的铅板替代约 0.8mm 厚的钢板作为车身部件 3 时，使用这种惯用的弹簧-质量系统。平均隔声量约劣比 6dB，而隔声量的共振跌落以及共振吸收推移到约 250HZ 左右更高的频率范围内。这归因于采用面密度减半的铝板替代钢板时。

在图 4 中表示的按照本发明的组合件 41 的基本构造，基本上包括一个平面的汽车部件 11 和一个与其靠近的装配件 42。这种装配件 42 包括几层，其中必不可少地包括一个多孔的弹簧层 13 和一个微孔的增强层 14。多孔的弹簧层 13 优先选用由开孔结构的泡沫塑料层组成。微孔结构的增强层 14 优先由开孔结构的纤维层或者纤维-泡沫塑料组合层组成，它的总空气流动阻力值为 $R_t=500\text{Nsm}^{-3}$ 至 $R_t=2500\text{Nsm}^{-3}$ ，尤其是 $R_t=900\text{Nsm}^{-3}$ 至 $R_t=2000\text{Nsm}^{-3}$ ，其面密度为 $m_F=0.3\text{kg/m}^2$ 至 $m_F=2.0\text{kg/m}^2$ ，尤其是 $m_F=0.5\text{kg/m}^2$ 至 $m_F=1.6\text{kg/m}^2$ 。辅助地可以铺设另外两层 21 和 23。从根本上说为了多功能组合件 41 的声学效果，在装配件 42 和平面的汽车部件 11 之间空气层 25。为了进一步改进这种声学效果，微孔结构增强层 14 的抗弯刚度为 $B=0.005\text{Nm}$ 至 $B=10.5\text{Nm}$ ，尤其为 $B=0.025\text{Nm}$ 至 $B=6.0\text{Nm}$ 。

按照本发明，如图 5 所示的超轻组合件，特别适合于底板隔声或者内部端壁隔声内衬里的构造。它包括一个约 1.1mm 厚的铝质车身部

件 11, 上面铺设一个轻质吸音层 12, 例如 SDL 吸音层, 同时构成空气层 25. 这种众所周知的 SDL 吸音层通常拥有按照专利 EP0474 593 所述的表面花纹形状, 以及一种特殊的沥青质材料组分。吸音层以花纹表面铺在车身部件上, 并且与软质泡沫塑料系统固定连接。这种吸音层的实际容重为 $\rho_{\text{eff}}=1100\text{kg/m}^3$. 在本实施例中使用了约 2.0mm 厚的吸音层, 其面密度约 2.4kg/m^2 . 吸音层的上面铺设一层约 25mm 厚的预制泡沫塑料层 13, 其容重约 20kg/m^3 . 或者说面密度约 0.4kg/m^2 至 1.75kg/m^2 . 这种预制泡沫塑料层 13 尤其还是一种热成塑泡沫塑料层, 属于开孔结构, 并且与一个约 1.5mm 至 5.0mm 厚、面密度为 0.6kg/m^2 至 1.6kg/m^2 的微孔、刚性的纤维层 14 连接。由几层组成的超轻沥青质吸音层也适于作为吸音层, 它例如包括一层铝箔或者纤维增强的塑料纸, 或者采用无沥青的吸声材料, 例如有效容重约 40kg/m^3 的 EPDM (乙烯-丙烯三聚物橡胶) 或者预制泡沫塑料。微孔结构的纤维层 14 如下所述: 其总空气流动阻值为 $R_t=500\text{Nsm}^{-3}$ 至 $R_t=2500\text{Nsm}^{-3}$, 尤其是处于 $R_t=900\text{Nsm}^{-3}$ 至 $R_t=2000\text{Nsm}^{-3}$, 面密度 $m_F = 0.3\text{kg/m}^2$ 至 $m_F=2.0\text{kg/m}^2$, 尤其是处于 $m_F=0.5\text{kg/m}^2$ 至 $m_F = 1.6\text{kg/m}^2$; 以及抗弯刚度 $B = 0.005\text{Nm}$ 至 $B = 10.5\text{Nm}$, 尤其是处于 $B = 0.025\text{Nm}$ 至 $B=6.0\text{Nm}$. 上述微孔隙率与刚性明显上有助于所有装配件的吸声性能, 并可以通过不同材料的适当选择得以实现。当用于底板吸声时, 毡毡层或者装饰层 15 在车厢内侧与上述微孔、刚性的纤维层 14 连接, 而且在本实施例中其厚度约 5mm, 或者说面密度为约 0.6kg/m^2 . 按照本发明的装配件 42 因此仅 4.1kg/m^2 重, 并且允许把整个底板组合件的面密度从约 15.47kg/m^2 减小到约 7.07kg/m^2 ; . 当采用这种组合件 41 作为内部端壁时, 可以放弃装饰层或者毡毡层。

在图 6 中所展示的吸声系数与频率的相关曲线 16, 使得带有约 1.1mm 厚铝板的按照本发明的组合件 41, 其特殊的频率响应曲线非常清晰: 在中频范围内优秀的吸声性能, 以及在高频范围内恒定、不太高、从 $\alpha = 0.7$ 至 $\alpha = 0.8$ 的吸声系数。这对于在汽车内维持谈话清晰度来说是必不可少的。

由图 7 表现的按照本发明的组合件 41 的与频率相关的隔声量曲线, 明显地展示出不再有共振侵入, 而这对于常规的弹簧-质量系统来说必然出现在 200HZ 左右的区域内。

图 8 展示了按照本发明的组合件 41 更进一步用于车顶(顶盖)内衬里的隔声。这种车顶内衬里包括一个用高度紧压的纤维材料制做的、约 2mm 厚的底层 26。其面密度约 0.5kg/m^2 。它上面是一个约 15mm 厚的泡沫塑料层 13，其容重约 20kg/m^3 。这种泡沫塑料层、准确地说是预制泡沫塑料层，按照本发明带有增强层 14，尤其是约 1.5mm 厚、面密度约 0.4kg/m^2 的微孔纤维层。一个多孔的、尤其是开孔结构的、约 2mm 厚、面密度约 0.21kg/m^2 的软质装饰层 23，封闭了这种吸声、吸振、自承重的顶盖结构。这样这种按照本发明的组合件，其总厚度约 24.5mm，其面密度约 1.56kg/m^2 ，并且采用象前述实施例同样的方式产生效果。在从属权利要求 21 至 24 中，详细介绍了用于按照本发明的车顶内衬里隔声结构的其它实施形式。

理所当然，这种车顶内衬里也可以配置一个吸音层，尤其是配置一个约 4mm 厚、具有按照 EP 0474 593 的表面花纹、面密度约 0.15kg/m^2 的泡沫吸音层。

在这种车顶内衬里的另一实施形式中，可以省去底层 26，而装配件 42 在形成空气层 25 的情况下与平面的汽车部件 11 直接粘贴。这样虽然铝质车顶的振动吸收减小，而且隔声，尤其是在雨中或者在隧道中行驶时略微减弱，然而采用这种结构，只要厚度约 18.5mm、面密度约 0.91kg/m^2 ；还能够实现一种依然足够有效的按照本发明的组合件。

按照本发明的组合件 41 还可以用于车门内衬里，并且在按照图 9 所示的实施形式中拥有约 2.4mm 厚的多层吸声层，吸声层由一种超轻的沥青质吸声材料和至少一层约 0.1mm 厚的铝箔组成。这种与车身板直接粘贴的多层吸声系统已经众所周知。但它以通常至少 4kg/m^2 重。而按照本发明的这个应用系统在比惯常系统具有更好的吸声系数的情况下，其面密度仅约 2.67kg/m^2 。随后是一个厚度可变的空气层 25。它尤其可以用来容纳车窗机构。实际的装配件 42 采用一个 $25\mu\text{m}$ 、面密度约 0.03kg/m^2 的聚氨酯薄膜 (PU) 27 来防潮和防污染。多孔的弹簧层 13 与微孔的增强层 14 可按照权利要求 26 至 29 的特征制成。这种层的配置序列在车厢内侧被一个约 2mm 厚的多孔表层，尤其是某种开孔结构、面密度约 0.21kg/m^2 的装饰层封闭。因此这种装配件 42 的面密度约 3.51kg/m^2 。理所当然，这种装配件 42 只能被局部安装、

并且最好仅安装在车门的平面范围内。

理所当然，这种组合件 41 也可以在它与平面的汽车部件 11 之间配置吸音层 12，这种吸音层要么由多层结构、约 2.3mm 厚、面密度约 2.67kg/m^2 、并且带有至少一层约 0.1mm 厚铝箔的超轻吸音材料组成，要么由多层结构、约 2.3mm 厚、面密度约 2.67kg/m^2 、并且带有至少一层约 0.1mm 的纤维增强塑料纸箔的超轻吸音材料组成。因此，多层吸音层的面密度约 2.54kg/m^2 。

按照本发明的组合件 41 也能够用作为如图 10 和 11 所示的外部端壁内衬里。为此应用的装配件在车箱内拥有一个防污染保护层 28，尤其是拥有一层防油和防水的保护性无纺织物。微孔增强层 14 设置在弹簧层 13 与上述保护层 28 之间，这里的增强层 14 由某种厚度约 2.5mm、面密度约 1.0kg/m^2 的高度紧压的纤维材料制成，而装配件 42 的开孔结构的弹簧层 13，要么由某种厚度约 15mm、面密度约 0.3kg/m^2 的热成型泡沫塑料制成，要么由约 15mm 厚、面密度约 0.6kg/m^2 的聚氨酯泡沫塑料制成，或者由约 15mm 厚、面密度约 0.7 至 1.0kg/m^2 、耐热的硬质塑料混合纤维无纺织物制成。车厢内侧的保护层厚度为 0.2 至 0.4mm，而面密度为 0.1 至 0.3kg/m^2 。在本实施形式中，装配件 42 在形成空气层 25 的情况下简单地粘贴到平面的汽车部件 11 上。

在这种用作端壁内衬里的装配件的另一种实施形式中，如在图 11 中所示，微孔结构的增强层 14 位于多孔的弹簧层 13 与空气层 25 之间。而装配件这种开孔结构的弹簧层 13 可以要么由热成型泡沫塑料、聚氨酯预制泡沫塑料组成，要么由某种热固性的混合纤维无纺织物组成，并且在车厢内侧提供保护层 28。这种装配件 42 可以粘贴到平面的汽车部件 11 上，或者仅仅是放在上面。为了能够稳定地放置装配件，装配件带有底层 26。理所当然，在该实施形式中也可以在装配件 42 与空气层 25 之间提供一个泡沫塑料吸声层，其厚度约 3mm、面密度约 0.12kg/m^2 。

按照本发明的组合件的优点尤其当使用薄钢板，或者轻质铝板以及有机板时特别明显，而这也正是今天的汽车工业乐于应用的。按照本发明的组合件的另一个优点在于多孔结构弹簧层格外低的传热能力，这导致了这种组合件除了具有良好的声学效果之外，还具有良好的隔热能力。

说明书附图

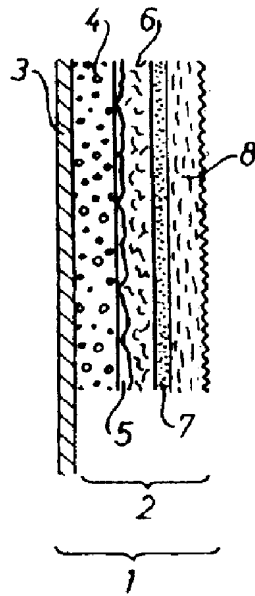


图 1

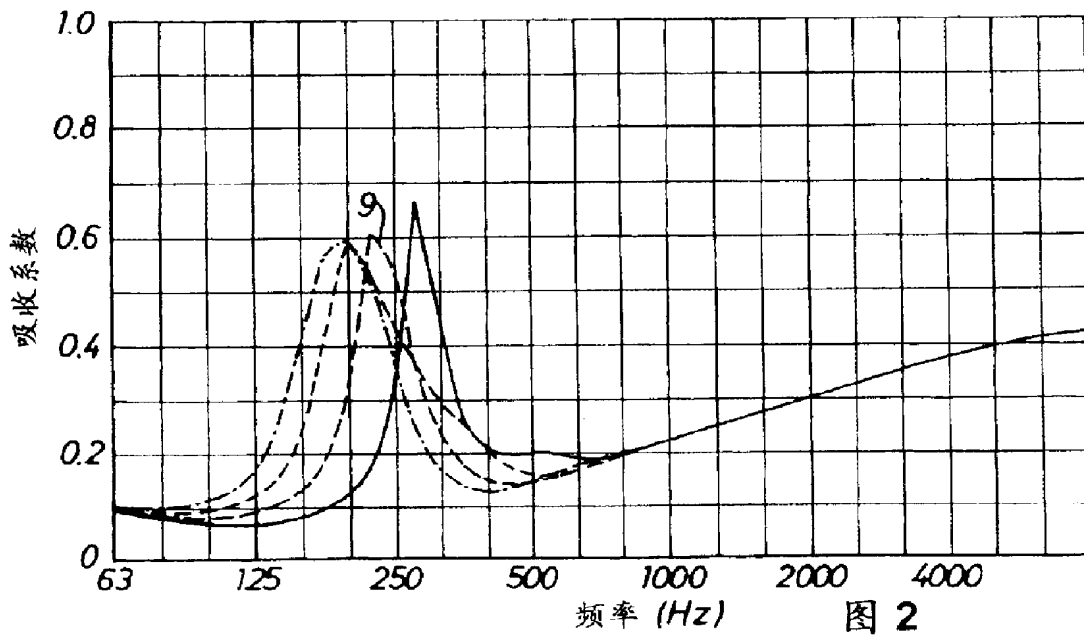


图 2

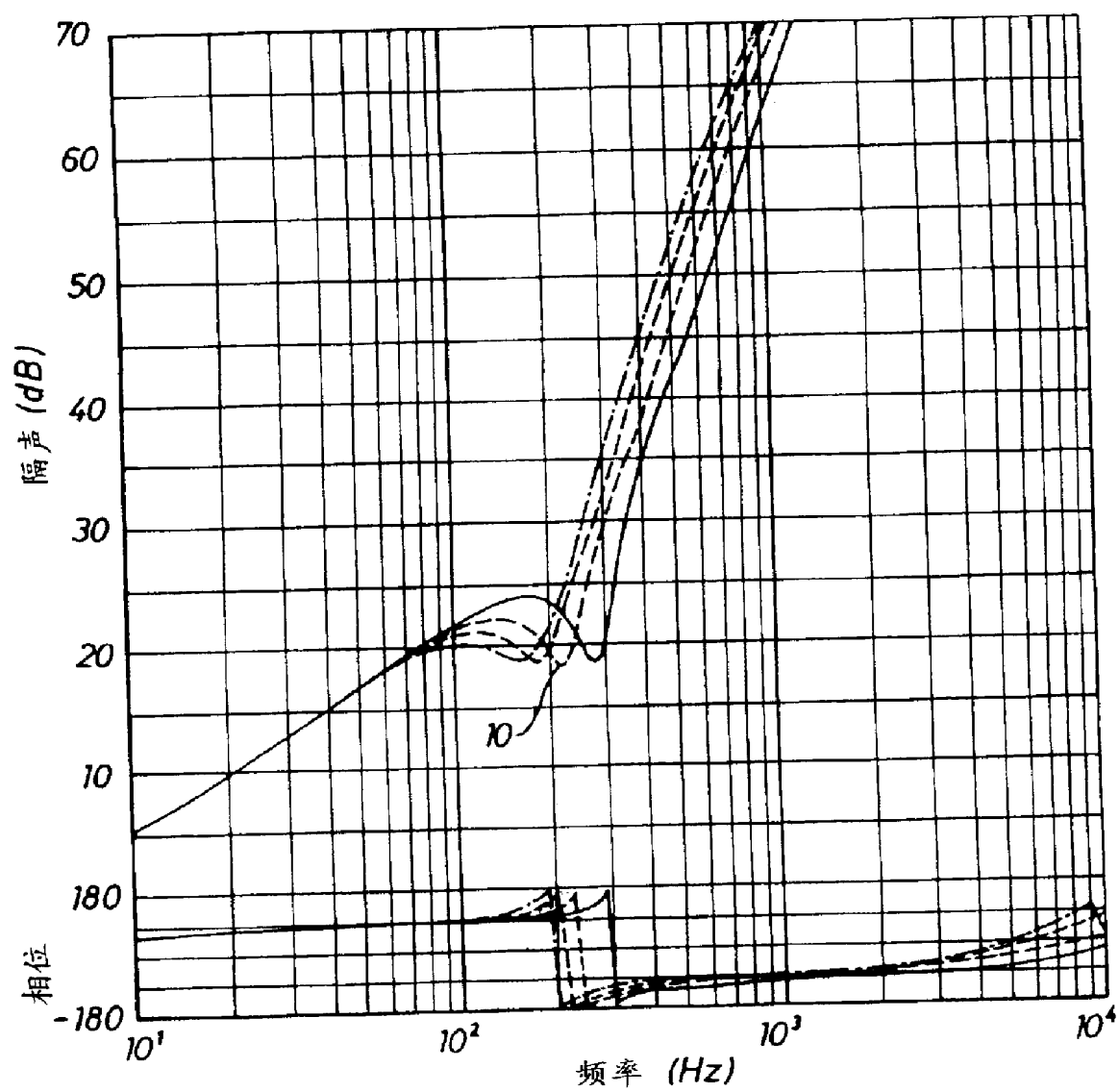


图 3

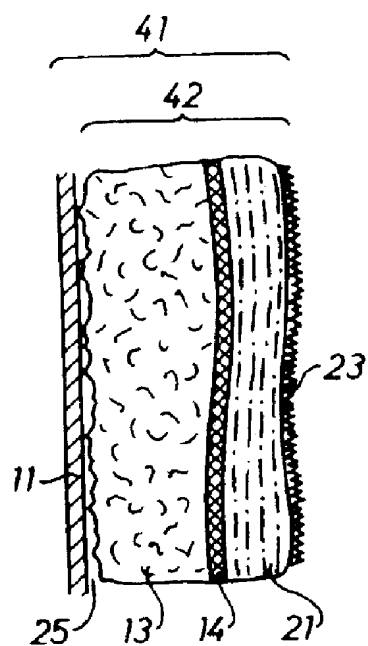


图 4

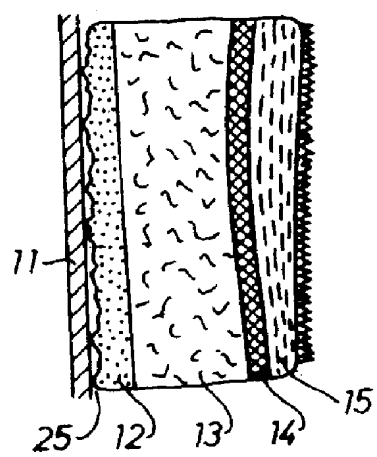


图 5

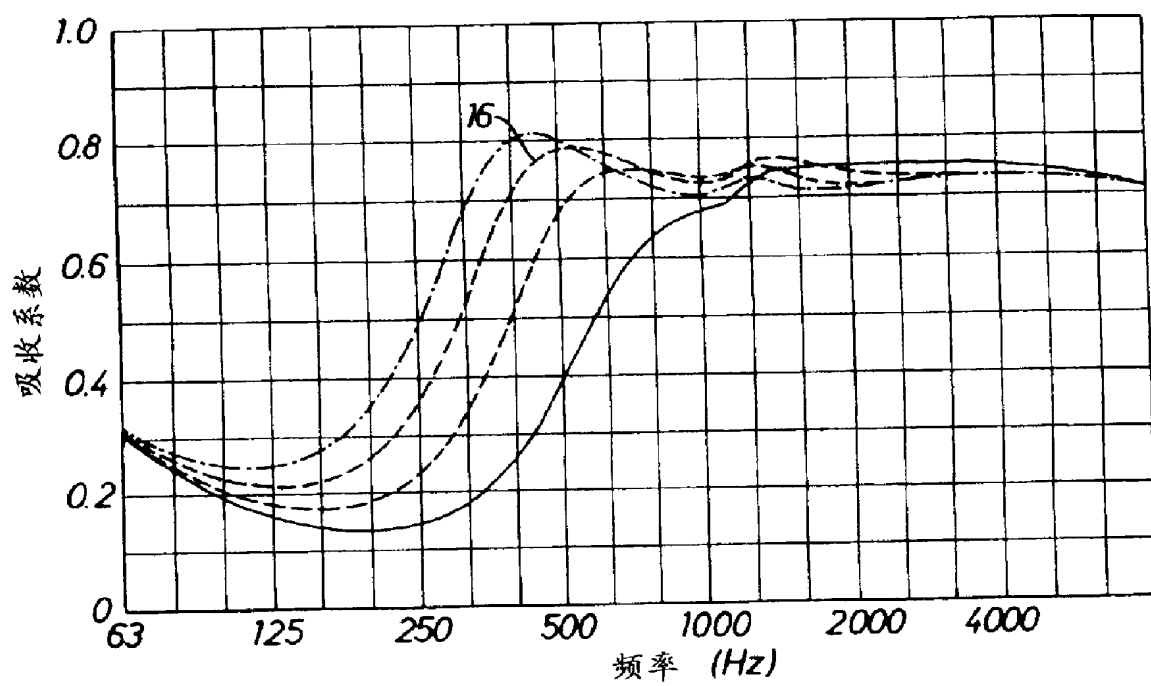


图 6

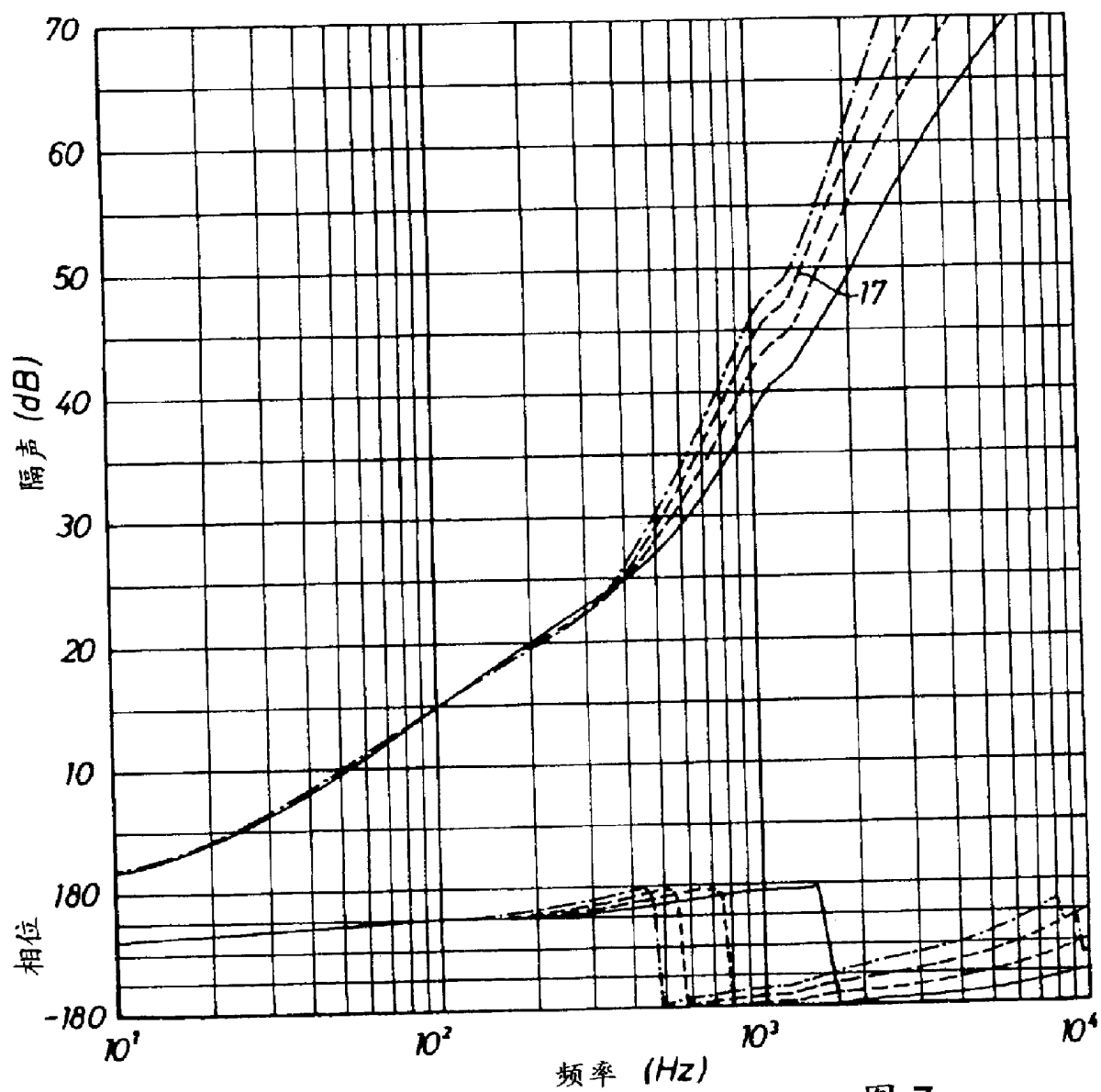


图 7

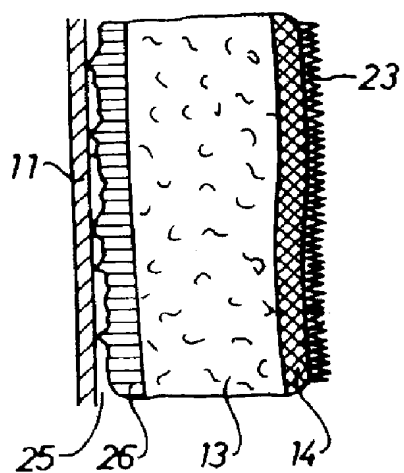


图 8

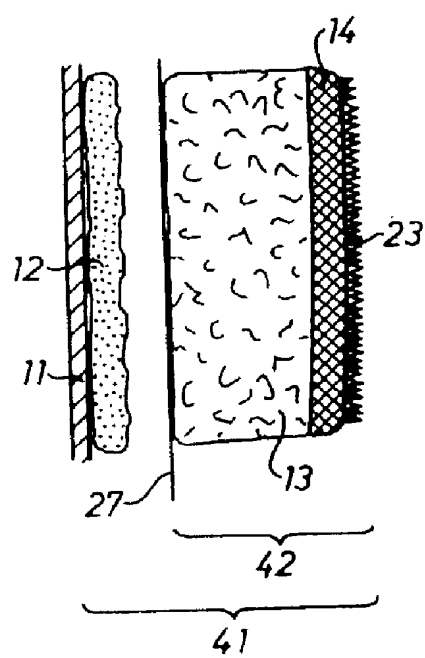
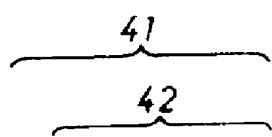


图 9

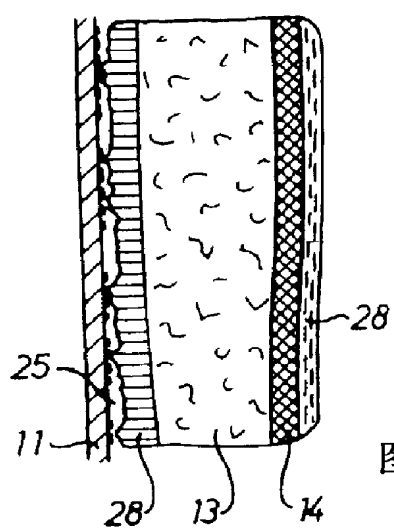


图 10

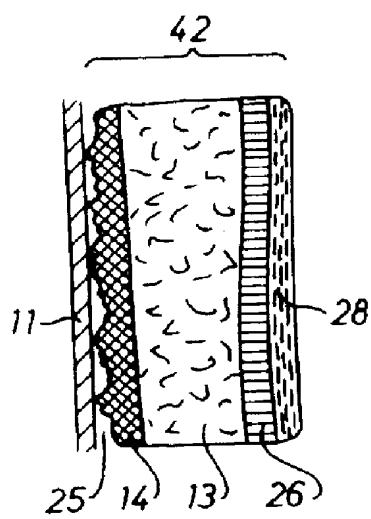


图 11